

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-237814

(P2012-237814A)

(43) 公開日 平成24年12月6日(2012.12.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO3B 21/14 (2006.01)</b>	GO3B 21/14	A 2K103
<b>GO3B 21/00 (2006.01)</b>	GO3B 21/00	D 5C058
<b>HO4N 5/74 (2006.01)</b>	HO4N 5/74	H

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2011-105457 (P2011-105457)	(71) 出願人	000002897
(22) 出願日	平成23年5月10日 (2011.5.10)		大日本印刷株式会社
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
		(74) 代理人	100157118
			弁理士 南 義明
		(74) 代理人	100097777
			弁理士 葦澤 弘
		(74) 代理人	100139114
			弁理士 田中 貞嗣
		(74) 代理人	100139103
			弁理士 小山 卓志
		(74) 代理人	100088041
			弁理士 阿部 龍吉
		(74) 代理人	100092495
			弁理士 蛭川 昌信

最終頁に続く

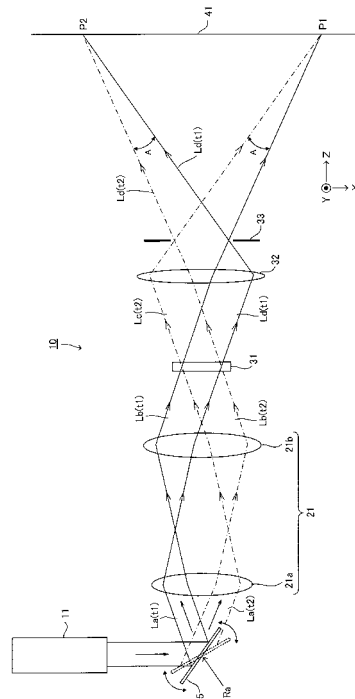
(54) 【発明の名称】 照明装置、投射型映像表示装置及び光学装置

(57) 【要約】

【課題】 スペックルノイズが目立つことなく、被照明領域（像形成領域）を照明する照明装置、投射型映像表示装置を提供する。

【解決手段】 本発明に係る照明装置は、コヒーレント光を出射する光源11と、光源11から出射されたコヒーレント光を走査する光走査部15と、光走査部15にて走査されたコヒーレント光が被照明領域を経時的に重ねて照明するように設定された光路変換系21と、を備え、被照明領域の各点に入射するコヒーレント光の入射角度は、時間とともに変化することを特徴とする。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

コヒーレント光を出射する光源と、  
前記光源から出射されたコヒーレント光を走査する光走査部と、  
前記光走査部にて走査されたコヒーレント光が被照明領域を経時的に重ねて照明するように設定された光路変換系と、を備え、  
前記被照明領域の各点に入射するコヒーレント光の入射角度は、時間とともに変化することを特徴とする  
照明装置。

**【請求項 2】**

前記光路変換系は、前記光走査部におけるコヒーレント光の走査位置によらず、前記被照明領域全体を照明することを特徴とする  
請求項 1 に記載の照明装置。

**【請求項 3】**

前記光路変換系は、第 1 集光素子と第 2 集光素子を備え、  
前記光走査部は、前記第 1 集光素子の前側焦点位置に設けられ、  
前記第 1 集光素子の後側焦点位置に前記第 2 集光素子の前側焦点位置が設けられ、  
前記第 2 集光素子の後側焦点位置に被照明領域が位置することを特徴とする  
請求項 1 または請求項 2 に記載の照明装置。

**【請求項 4】**

前記光走査部は、ガルバノミラーを含んで構成されることを特徴とする  
請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載の照明装置。

**【請求項 5】**

前記光走査部は、ポリゴンミラーを含んで構成されることを特徴とする  
請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載の照明装置。

**【請求項 6】**

前記光走査部は、可変回折型素子を含んで構成されることを特徴とする  
請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載の照明装置。

**【請求項 7】**

前記光走査部は、位相変調素子を含んで構成されることを特徴とする  
請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載の照明装置。

**【請求項 8】**

前記光源と前記光走査部の間に、ビーム成型手段が配置されていることを特徴とする  
請求項 1 から請求項 7 の何れか 1 項に記載の照明装置。

**【請求項 9】**

コヒーレント光を出射する光源と、  
前記光源から出射されたコヒーレント光を走査する光走査部と、  
像が形成される像形成領域を有する光変調素子と、  
前記光走査部にて走査されたコヒーレント光が前記像形成領域を経時的に重ねて照明するように設定された光路変換系と、  
前記光変調素子の像をスクリーンに投影する投射光学系と、を備え  
前記像形成領域の各点に入射するコヒーレント光の入射角度は、時間とともに変化することを特徴とする  
投射型映像表示装置。

**【請求項 10】**

コヒーレント光を走査する光走査部と、  
前記光走査部にて走査されたコヒーレント光が被照明領域を経時的に重ねて照明するように設定された光路変換系と、を備えることを特徴とする  
光学装置。

**【発明の詳細な説明】**

10

20

30

40

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、レーザー光などのコヒーレント光を使用する照明装置、及び、コヒーレント光を光源に用いて光変調素子を照明し、スクリーン上に映像を投射する投射型映像表示装置、そして、それらに用いられる光学装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

光源からの照明光を、液晶やMEMSなどの光変調素子（マイクロディスプレイ）を用いて映像化し、スクリーンに投影するプロジェクタ（投射型映像表示装置）が知られている。このようなプロジェクタでは、その光源に高圧水銀ランプなどの白色光源を用いたものが知られており、液晶などの2次元光変調素子を照明し得られた画像を投射光学系で拡大してスクリーン上に映像を投射している。

10

## 【0003】

しかしながら、高圧水銀ランプなどの高輝度放電ランプは、寿命が比較的短くプロジェクタなどに利用した場合、頻りにランプを交換する必要がある。また、装置自体が大型化してしまうという欠点もある。さらには、環境負荷の観点から水銀を使用する高圧水銀ランプの仕様は好ましいものとはいえない。このような欠点を解消するため、レーザー光を光源として使用するプロジェクタも提案されている。半導体レーザーは、高圧水銀ランプなどと比較して高寿命であり、また、装置全体の小型化を図ることも可能である。

20

## 【0004】

このように、プロジェクタの次世代光源として期待されているレーザー光は直進性に優れるため、LEDなどと比較しても光入射効率の向上を図ることができると考えられる。しかしながら、レーザー光を光源として用いた場合、コヒーレンスの高さに起因するスペックルノイズが発生し、映像を見難くしてしまう欠点がある。

## 【0005】

スペックルノイズは、コヒーレントなレーザー光を光源とした場合、照射対象表面の微小凹凸からの散乱光が干渉することで生ずる斑点状のノイズであって、プロジェクタで発生した場合には画質劣化の原因となるのみならず、観察者に対して生理的不快感をもたらすこともある。このスペックルノイズを低減するため、レーザー光が通過する拡散板を振動させる、レーザースペクトルの波長スペクトルを拡大する、レーザー光の照射対象となるスクリーン自体を振動させるなど、各種試みが行われている。このようなスペックルノイズ低減の試みとして、特許文献1には、コヒーレント光が通過する拡散素子を回転運動させることで、スペックルノイズの低減を図る無スペックル・ディスプレイ装置が開示されている。

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0006】

【特許文献1】特開平6 - 208089号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

40

## 【0007】

しかしながら、特許文献1に開示されるスペックルノイズ低減方法では、拡散素子到達前に生じていたスペックルノイズ（干渉パターン）は平均化できるものの、拡散中心からスクリーンへの入射光線角度はスクリーン上のいずれの点においても不変であるため、スクリーン各点の光散乱特性も一定となり、結果としてスクリーン上で発生するスペックルノイズの除去効果は殆ど得られないという問題があった。

## 【0008】

このような、コヒーレント光を原因として生ずるスペックルは、コヒーレント光を光源として使用する投射型映像表示装置（プロジェクタ）のみならず、コヒーレント光を使用する様々な照明装置において問題となっている。

50

## 【 0 0 0 9 】

本発明は、コヒーレント光を光源とした場合に生ずるスペックルの抑制を図る照明装置、及び、このような照明装置を利用した投射型映像表示装置を提供することを第1の目的としている。さらに、本発明では、このような照明装置、投射型映像表示装置において、被照明領域を効果的に照明し、光の利用効率を図ることを目的としている。さらに、被照明領域をほぼ同じ条件で照明することで、被照明領域全体を均一に照明することを目的とするものである。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 1 0 】

本発明に係る照明装置は、  
 コヒーレント光を出射する光源と、  
 前記光源から出射されたコヒーレント光を走査する光走査部と、  
 前記光走査部にて走査されたコヒーレント光が被照明領域を経時的に重ねて照明するように設定された光路変換系と、を備え、  
 前記被照明領域の各点に入射するコヒーレント光の入射角度は、時間とともに変化することを特徴とする。

10

## 【 0 0 1 1 】

さらに本発明に係る照明装置において、  
 前記光路変換系は、前記光走査部におけるコヒーレント光の走査位置によらず、前記被照明領域全体を照明することを特徴とする。

20

## 【 0 0 1 2 】

さらに本発明に係る照明装置において、  
 前記光路変換系は、第1集光素子と第2集光素子を備え、  
 前記光走査部は、前記第1集光素子の前側焦点位置に設けられ、  
 前記第1集光素子の後側焦点位置に前記第2集光素子の前側焦点位置が設けられ、  
 前記第2集光素子の後側焦点位置に被照明領域が位置することを特徴とする。

## 【 0 0 1 3 】

さらに本発明に係る照明装置において、  
 前記光走査部は、ガルバノミラーを含んで構成されることを特徴とする。

## 【 0 0 1 4 】

さらに本発明に係る照明装置において、  
 前記光走査部は、ポリゴンミラーを含んで構成されることを特徴とする。

30

## 【 0 0 1 5 】

さらに本発明に係る照明装置において、  
 前記光走査部は、可変回折型素子を含んで構成されることを特徴とする。

## 【 0 0 1 6 】

さらに本発明に係る照明装置において、  
 前記光走査部は、位相変調素子を含んで構成されることを特徴とする。

## 【 0 0 1 7 】

さらに本発明に係る照明装置において、  
 前記光源と前記光走査部の間に、ビーム成型手段が配置されていることを特徴とする

40

## 【 0 0 1 8 】

また本発明に係る投射型映像表示装置は、  
 コヒーレント光を出射する光源と、  
 前記光源から出射されたコヒーレント光を走査する光走査部と、  
 像が形成される像形成領域を有する光変調素子と、  
 前記光走査部にて走査されたコヒーレント光が前記像形成領域を経時的に重ねて照明するように設定された光路変換系と、  
 前記光変調素子の像をスクリーンに投影する投射光学系と、を備え  
 前記像形成領域の各点に入射するコヒーレント光の入射角度は、時間とともに変化する

50

ことを特徴とする。

【0019】

また本発明に係る光学装置は、  
コヒーレント光を走査する光走査部と、  
前記光走査部にて走査されたコヒーレント光が被照明領域を経時的に重ねて照明するよう  
に設定された光路変換系と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0020】

本発明の照明装置によれば、光走査部でコヒーレント光を走査することで、光路変化系  
から出射される照明光は、被照明領域を時間的に異なる角度で照射することとなり、被照  
明領域で発生するスペckルを観察者に不可視の状態とさせることが可能となる。さらに  
、本発明の投射型映像表示装置では、スクリーンに対しても時間的に異なる角度で照射す  
ることで、スクリーン上で発生するスペckルを効果的に抑制することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の実施形態に係る照明装置を備えた投射型映像表示装置の構成を示す図

【図2】本発明の実施形態に係る照明装置の構成を示す図

【図3】本発明の他の実施形態に係る光走査部（可変回折型素子）の構成を示す図

【図4】本発明の他の実施形態に係る光走査部（位相変調素子）の構成と位相変化の様子  
を示す図

20

【図5】本発明の他の実施形態に係る光走査部（位相変調素子）における位相変化の様子  
を示す図

【発明を実施するための形態】

【0022】

では、本発明の実施形態に係る照明装置、及び、投射型映像表示装置について図面を参  
照しつつ説明を行う。図1は、本発明の実施形態に係る照明装置を備えた投射型映像表示  
装置の構成を示す図である。なお、以下に説明する図面は、模式的に示した図であって、  
実際の形状、寸法、配置とは異なる場合もある。

【0023】

本実施形態の投射型映像表示装置10は、照明装置20と、映像を形成するための光変  
調素子31、光変調素子31で形成された映像をスクリーン41に投射する投射光学系3  
2などを備えている。なお、図では、映像が投影されるスクリーン41面をX-Y平面、  
それに直交する軸をZ軸としている。スクリーン41には、スクリーン41で反射された  
映像を観察する反射型スクリーン、あるいは、スクリーン41を透過した映像を観察する  
透過型スクリーンどちらを使用することもできる。

30

【0024】

本実施形態の照明装置20は、光源11、光走査部15、光路変換系21を有して構成  
されている。なお、本発明でいう光学装置は、照明装置20から光源11を除いた光走査  
部15、光路変換系21から構成されるものである。

【0025】

40

光源11は、コヒーレント光としてのレーザー光を出射する半導体レーザー装置など各  
種レーザー装置が使用される。光源11から出射されるコヒーレント光は、光走査部15  
を照明する。なお、光源11から出射されるコヒーレント光に対して、その断面方向の強  
度分布の均一化を図るビーム成型手段を設けておくことが好ましい。設計例として、光走  
査部近傍の面で均一化されるようにビーム成型手段を設けるとともに、その面と光変調素  
子面が共役になるよう光路変換系21を設定することにより、被照明領域を均一な強度で  
照明することが可能となる。またビーム成型手段は、強度を均一化すると同時に、レーザ  
ビームの断面形状を光変調素子の形状に変形するものであってもよい。また、被照明領域  
としての光変調素子31の像形成領域の大きさ、光路変換系21の拡大率など各種条件に  
よって、出射するコヒーレント光の口径をビームエキスパンダーにより調整することとし

50

てもよい。

【0026】

光走査部15は、光源11にて出射されたコヒーレント光の方向を時間的に変化させる光学素子である。本実施形態では、回動中心Raを中心として反射面を回動させることのできるガルバノミラーが用いられている。この他、可動ミラーを機械的に回動させる可動式ミラーデバイスとしては、ポリゴンミラー、MEMSスキャナを用いることも考えられる。また、可動式ミラーデバイスに限らず、電氣的に回折条件を変更することで、出射方向を変化させる可変回折型素子、あるいは、位相変調素子を用いることとしてもよい。このような素子では、可動式ミラーデバイスと異なり、可動部を有さないため、製造時あるいはメンテナンス時などの工程負担を軽減することが可能となる。詳細については後で説明する。

10

【0027】

本実施形態の光走査部15は、Y軸方向に回動中心Raを有し、コヒーレント光をX-Z面内で走査する1次元走査を行うこととしているが、光走査部15によるコヒーレント光の走査は1次元、2次元走査のどちらを利用してもよい。何れの場合においても光路変換系21の入射面を走査し、結果として被照明領域を十分に照明できることが必要とされる。

【0028】

光源11から入射するコヒーレント光は、この光走査部15にて時間的に方向が変化する走査光Laとなり、光路変換系21に入射する。図では、最外端付近の走査光La(t1)とLa(t2)の様子が示されているが、実際には、走査光Laは、このLa(t1)とLa(t2)の間を経時的に連続移動もしくは間欠移動することとなる。

20

【0029】

光路変換系21は、光走査部15から出射される走査光Laにて、被照明領域としての像形成領域を照明する光学素子である。光走査部15によって光走査された走査光Laは、この光路変換系21を経て、経時的に重なるように被照明領域を照明する。特に、本実施形態では、光路変換系21が被照明領域としての光変調素子31の像形成領域全体を、光走査部15の走査位置に関わらず常時照明することとしており、光の利用効率の向上が図られている。さらに、像形成領域を常時、平行光もしくは略平行光で照明することで、像形成領域の各点を同じ条件で照明しており、例えば、像形成領域全体を均一に照明することが可能となっている。

30

【0030】

光変調素子31は、映像信号に基づいて像が形成される像形成領域を有するディスプレイであって、本実施形態では透過型の液晶表示素子が用いられている。光変調素子31としては、このような透過型のもの以外に、MEMSなどの反射型のものを利用することも可能である。光路変換系21からの照明光Lbは、時間の経過に伴い入射角度を変化させつつ光変調素子31に入射し、像形成領域に表示される像に基づいて変調光Lcに変換される。

【0031】

投射光学系32は、光変調素子31からの変調光Lcを映像再生光Ldに拡大変換してスクリーン41に投射する。本実施形態では、この投射光学系32の後段に絞り33が設けられている。

40

【0032】

では、この投射型映像表示装置10において、スペckルを抑制するための主要構成である照明装置20について、その原理などを詳細に説明する。図2は、本発明の実施形態に係る照明装置20の構成を示す図であって、光路変換系21による照明の様子を示した図である。

【0033】

図2に示されるように、時刻t1のときの走査光La(t1)は、光路変換系21に入射し、光変調素子31における像形成領域の少なくとも一部の領域を照明する照明光Lb

50

( $t_1$ )に変換された後、当該領域を照明する。時刻 $t_2$ のときの走査光 $L_a(t_2)$ も同様に、光路変換系21にて照明光 $L_b(t_2)$ に変換された後、像形成領域の少なくとも一部の領域を照明する。この図に示されるように照明装置20は、被照明領域に対する入射角度を時間的に変化させつつ像形成領域全体を照明することとなる。

#### 【0034】

本実施形態における光路変換系21は、第1集光素子21aと第2集光素子21bにて構成されている。図に示されるように第1集光素子21aは、前側焦点距離を $F_{1\_a}$ 、後側焦点距離を $F_{1\_b}$ とし、前側焦点位置に光走査部15の回動中心 $R_a$ が位置している。一方、第2集光素子21bは、前側焦点距離を $F_{2\_a}$ 、後側焦点距離を $F_{2\_b}$ とし、後側焦点位置に光変調素子31の入射面が位置している。そして、第1集光素子21aの後側焦点位置は、第2集光素子21bの前側焦点位置に位置するように配置されている。

10

#### 【0035】

第1集光素子21aや第2集光素子21bとしては、集光機能を有する機能を有すればよく、レンズや凹面鏡などが用いられる。同等の機能を有するホログラム素子や回折素子などで実現してもよい。また、これらの組み合わせにより実現してもよい。また、光路変換系21は、走査されたコヒーレント光が被照明領域を経時的に重ねて照明するような機能を有すればよく、集光素子の組み合わせ以外にも、複数のミラーや複数のプリズム、複数の導光素子、光ファイバーアレイなどで実現してもよい。

20

#### 【0036】

このような第1集光素子21a、第2集光素子21bの光学的配置にて、光源11から入射する平行あるいは略平行なコヒーレント光は、光変調素子31の所定領域全体を常時、平行あるいは略平行な照明光 $L_b$ で照明することが可能となる。本実施形態では、この照明光 $L_b$ が照明する所定領域が光変調素子31における像形成領域に設定されることとなる。像形成領域全体が常時照明されることで光の利用効率の向上を図られる。さらに、平行あるいは略平行な照明光 $L_b$ とすることで、像形成領域の各点を同じ条件で照明することが可能となる。

#### 【0037】

以上、光路変換系21について、第1集光素子21aと第2集光素子21bで構成されたものを説明したが、光路変換系21の構成は、この実施形態に限らず、走査光 $L_a$ を被照明領域としての像形成領域の少なくとも一部分を照明すると共に、光走査部15による光走査に伴って、経時的に像形成領域全体を照明するものであればよい。

30

#### 【0038】

図1に戻り、光変調素子31で変調された変調光 $L_c$ は、投射光学系32で拡大され映像再生光 $L_d$ としてスクリーン41上に投射され、反射、あるいは、透過される映像を観察者に観察させる。このときスクリーン41の面上で拡散されたコヒーレント光は互いに干渉することでスペckルを生じさせる。しかしながら、本実施形態では、光走査部15によってコヒーレント光が走査されるため、結果としてスクリーン41に投射する映像再生光 $L_d$ の入射角度を経時的に変化させ、このスペckルを極めて効果的に目立たなくしている。

40

#### 【0039】

図1に示されるスクリーン上の点 $P_1$ において、例えば、時刻 $t_1$ における映像再生光 $L_d(t_1)$ と、時刻 $t_2$ における映像再生光 $L_d(t_2)$ が異なる入射角度で照射されることとなる。図に示す他の点 $P_2$ や図示しない他の点においても同様であって、映像再生光 $L_d$ は、入射角度を時間的に変化させつつスクリーン41上に映像を投射する。したがって、ごく短い時間ではスクリーン上に形成されるスペckルも、映像再生光 $L_d$ が時間によって異なる入射角度で照射されることで視覚の応答時間内で時間的に平均化され、スクリーン41に投射される像を観察する観察者には十分に目立たない状態となる。

#### 【0040】

観察者によって観察されるスペckルには、このようにスクリーン41上でのコヒーレ

50

ント光の散乱を原因として発生するスペックルだけではなく、投射型映像表示装置 10 の各種光学素子上で発生するものもある。このスペックルは、光変調素子 31 を介してスクリーン 41 に投影されることで観察者に観察される。本実施形態では、走査光  $L_a$  が光路変換系 21 を走査することで、投射型映像表示装置 10 の各種光学素子で発生するスペックルを十分に目立たない状態とすることが可能となる。

#### 【0041】

以上、図 1、図 2 における本実施形態では光走査部 15 について、ガルバノミラーを用いた可動式ミラーデバイスについて説明したが、可動部を有さない可変回折型素子、あるいは、位相変調素子を使用することも可能である。図 3 は、本発明の他の実施形態に係る光走査部（可変回折型素子）の構成を示す図であり、図 4 は、本発明の他の実施形態に係る光走査部（位相変調素子）の構成と位相変化の様子を示す図であり、図 5 は、本発明の他の実施形態に係る光走査部（位相変調素子）における位相変化の様子を示す図である。

10

#### 【0042】

図 3 の光走査部 15 は、可変回折型素子を利用した実施形態であって、この実施形態では、可変回折型素子として振幅変調型の液晶素子を利用したものである。光走査部 15 を構成する液晶素子は、液晶 151 によって回折格子を形成する。この液晶 151 によって形成される回折格子のピッチを時間的に変化させて回折角度を変えることで、光源 11 から入射されるコヒーレント光の射出方向を時間的に変化させることが可能となっている。本実施形態では、光走査部 15 の入射面に対して斜めにコヒーレント光を入射させることで、0 次光を逃がすと同時に、回折光を素子の法線方向に射出させることが可能となる。

20

#### 【0043】

可変回折型素子としては、この液晶素子以外に、音響光学素子など通過する光の位相を変調する光学素子を用いることとしてもよい。あるいは、反射させる光について位相を変調するマイクロミラーデバイスを用いることも可能である。

#### 【0044】

図 4 の光走査部 15 は、位相変調素子を利用した実施形態であって、この実施形態では、位相のみの変調を行う液晶素子を利用したものである。図 4 (a) は、この構成例を示した図であって、光走査部 15 は、透明基材 153、154 の間に封入された液晶層 152 を有して構成されている。液晶層 152 には、部分毎に配設された画素電極 152a と、共通電極 152b が設けられており、部分毎に経時的に屈折率を変化させることで透過光の位相を変化させることが可能となっている。

30

#### 【0045】

図 4 (b) は、位相変化の基本型を示した図であって、図 4 (a) の構成図と対応した形で位相分布が示されている。画素電極 152a に印加するバイアスを時間的に変化させることで、例えば、時刻  $t_1$ 、 $t_2$  に示すような位相分布を形成することが可能である。このような位相分布では、図 4 (a) に示すように時刻  $t_1$  では、走査光  $L_a(t_1)$  が、時刻  $t_2$  では、走査光  $L_a(t_2)$  の状態に偏向させることが可能となる。実際には、 $t_1$  の位相状態と  $t_2$  の位相状態を多段階あるいは連続的に変化させることで、走査光  $L_a$  についても多段階あるいは連続的に方向を変化させることが可能となる。

40

#### 【0046】

図 5 は、位相変化の他の形態を示した図であって、位相分布をキノフォーム型に、すなわち 0 ~ 2π で繰り返すパターンを時間的に変更することで、偏向条件を経時的に変更し、図 4 (b) の場合と同様に偏向方向を変化させるものである。この図は、図 4 (b) と同様、図 4 (a) の構成図と対応した形で位相分布が示されたものであって、図 5 (a) は、時刻  $t_1$  における位相状態、図 5 (e) は、時刻  $t_2$  における位相状態が示されている。図 5 (a) から図 5 (e)、図 5 (e) から図 5 (a) 間の位相形状を時間的に変化させることで、光源 11 から入射されるコヒーレント光を偏向させている。なお、位相分布は、0 ~ 2π 以外の範囲に設定されたフレネルレンズ型を用いることとしてもよい。

#### 【0047】

50

このように光走査部 15 に位相変調素子を利用した場合には、前述の可変回折型素子を利用した場合と異なり 0 次光が発生しないため、光の利用効率の向上が図られる。また、図に示すように光走査部 15 の入射面に対して垂直にコヒーレント光を入射させることも可能となる。

【0048】

以上、本実施形態によれば、スペックルノイズが目立たない照明装置、並びに、この照明装置にて光変調素子 31 を照明することでスペックルノイズが目立たない映像を提供することができる投射型映像表示装置を提供することが可能となる。特に、本実施形態では、光走査部 15 にて走査された光を、光路変換系 21 を介して照明することで光の利用効率向上が図られる。

10

【0049】

なお、本発明はこれらの実施形態のみに限られるものではなく、それぞれの実施形態の構成を適宜組み合わせ合わせて構成した実施形態も本発明の範疇となるものである。

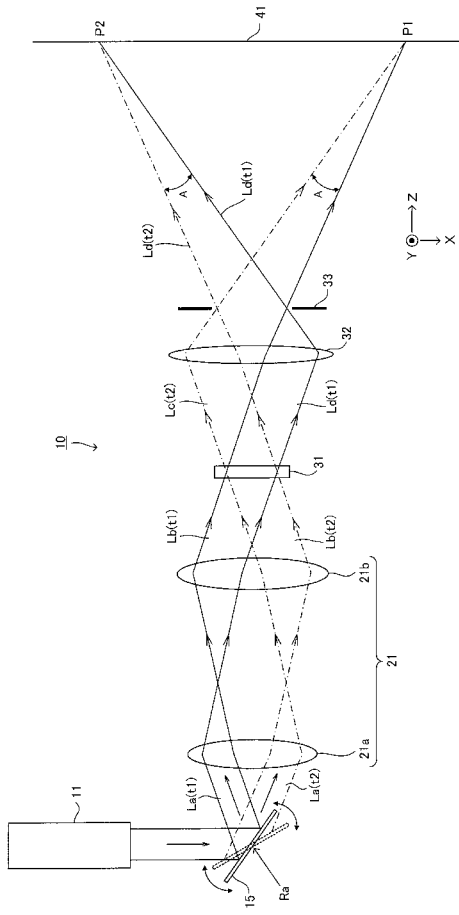
【符号の説明】

【0050】

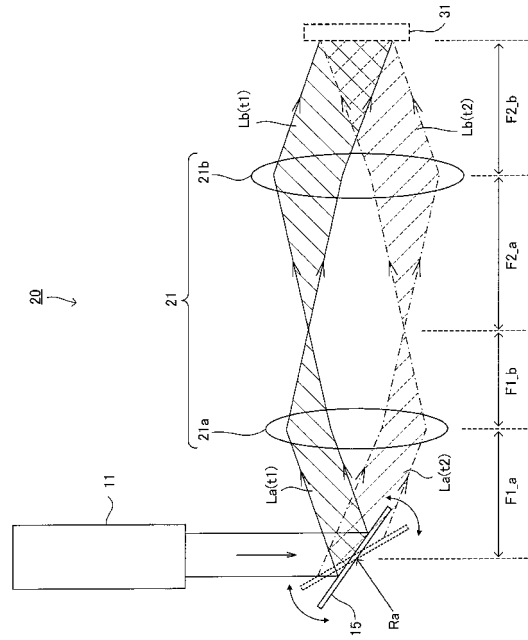
- 10 ... 投射型映像表示装置
- 11 ... 光源
- 15 ... 光走査部
- 151 ... 液晶
- 152 ... 液晶層
- 152a ... 画素電極
- 152b ... 共通電極
- 153、154 ... 透明基材
- 21 ... 光路変換系
- 21a ... 第1集光素子
- 21b ... 第2集光素子

20

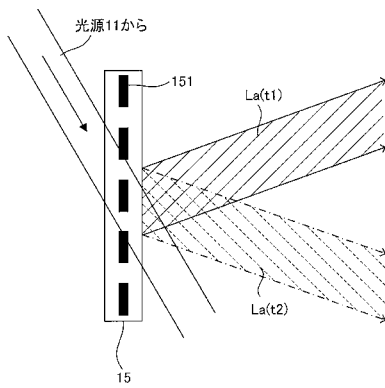
【 図 1 】



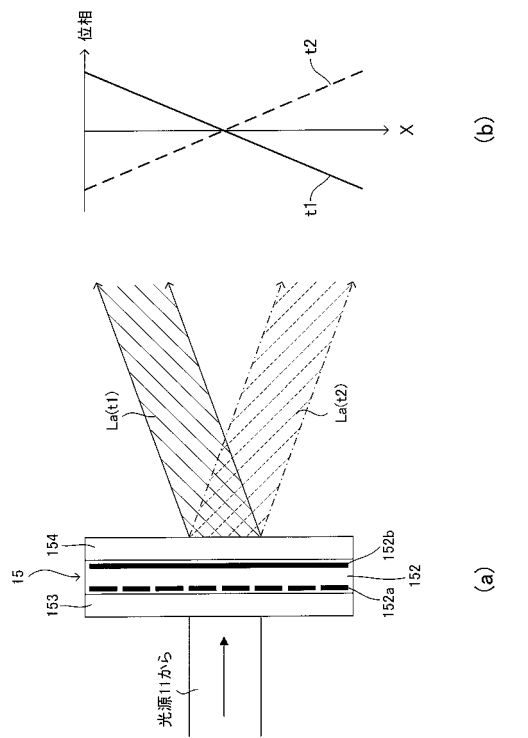
【 図 2 】



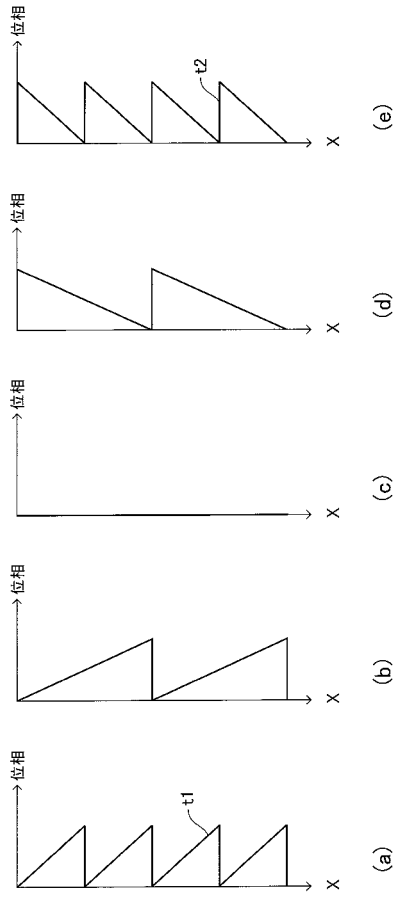
【 図 3 】



【 図 4 】



【 图 5 】



## フロントページの続き

(74)代理人 100095120

弁理士 内田 亘彦

(74)代理人 100094787

弁理士 青木 健二

(74)代理人 100091971

弁理士 米澤 明

(74)代理人 100119220

弁理士 片寄 武彦

(74)代理人 100095980

弁理士 菅井 英雄

(72)発明者 谷口 幸夫

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

(72)発明者 倉重 牧夫

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

(72)発明者 大八木 康之

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

Fターム(参考) 2K103 AA05 AA07 AA16 AB04 AB05 AB10 BA01 BC03 BC11 BC20

BC22 BC42 BC47 CA13 CA17 CA26 CA34

5C058 BA33 EA05 EA13 EA32 EA33